

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 2 日
Date of Application:

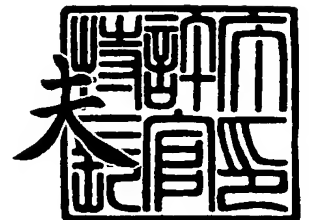
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 7 2 1 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 6 7 2 1 1]

出 願 人 株式会社荏原製作所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 K1030097

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/304

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
 内

 【氏名】 横山 俊夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
 内

 【氏名】 関本 雅彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
 内

 【氏名】 尾渡 晃

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
 内

 【氏名】 大 直樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000000239

 【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所

【代理人】

 【識別番号】 100087066

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 熊谷 隆

 【電話番号】 03-3464-2071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094226

【弁理士】

【氏名又は名称】 高木 裕

【電話番号】 03-3464-2071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041634

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005856

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理液内に基板を水平にしたまま浸漬して基板下面の処理面に処理液を接液する際に処理面表面に滞留する気泡を、処理面の中央から外周方向に向かう処理液の流れによって除去することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 2】 基板保持手段において、基板の処理面の外周近傍に形成した円周状のスリットに、処理面の下方から処理面に向かう処理液を通過させることで処理液の処理面上での流速を増加して処理面上の気泡を除去していくことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理方法。

【請求項 3】 処理液を溜めた処理槽と、
その下面に基板を保持し、保持した基板を水平にした状態で前記処理液に浸漬する基板保持手段とを具備し、

前記処理槽には基板保持手段に保持した基板下面の処理面を処理液に接液した状態で、処理面上の処理液を基板の中央から外周方向に向かって流していく気泡除去手段を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】 前記気泡除去手段は、処理液に浸漬した基板の処理面の外周近傍に円周状のスリットが形成されるように処理槽に円周状の縁部を設けて構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の基板処理装置。

【請求項 5】 前記縁部は、処理槽の外周縁の内側に外周縁と二重になるように設けられる第二槽の上端辺か、或いは処理槽の外周縁の上端辺であることを特徴とする請求項 4 に記載の基板処理装置。

【請求項 6】 前記処理槽の外周縁の外周には、外周縁上をオーバーフローした処理液を回収する回収溝を設けたことを特徴とする請求項 5 に記載の基板処理装置。

【請求項 7】 基板保持手段の底面の基板を保持した部分の外周には、基板の中央から外周方向に向かって流れる処理液を通す逃げ溝を設けたことを特徴とする請求項 3 乃至 6 の内の何れかに記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板を処理液に浸漬して処理するのに好適な基板処理装置及び基板処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体基板の配線形成プロセスとして、配線溝及びコンタクトホールに金属（導電体）を埋めこむようにしたプロセス（いわゆる、ダマシンプロセス）が使用されつつある。これは、層間絶縁膜に予め形成した配線溝やコンタクトホールに、アルミニウム、近年では銅や銀等の金属をめっきによって埋め込んだ後、余分な金属を化学機械的研磨（CMP）によって除去し平坦化するプロセス技術である。

【0003】

この種の配線、例えば配線材料として銅を使用した銅配線にあつては、平坦化後、銅からなる配線の表面が外部に露出しており、配線（銅）の熱拡散を防止したり、例えばその後の酸化性雰囲気中の絶縁膜（酸化膜）を積層して多層配線構造の半導体基板を作る場合等に、配線（銅）の酸化を防止したりするため、Co合金やNi合金等からなる配線保護層（蓋材）で露出配線の表面を選択的に覆って、配線の熱拡散及び酸化を防止することが検討されている。このCo合金やNi合金等は、例えば無電解めっきによって得られる。

【0004】

ここで例えば図1に示すように、半導体ウエハ等の基板Wの表面に堆積したSiO₂等からなる絶縁膜510の内部に、配線用の微細な凹部512を形成し、表面にTa₂N₅等からなるバリア層514を形成した後、例えば、銅めっきを施して、基板Wの表面に銅膜を成膜して凹部512の内部に埋め込む（ダマシンプロセス）。しかる後、基板Wの表面にCMP（化学機械的研磨）を施して平坦化することで絶縁膜510の内部に銅膜からなる配線516を形成し、この配線（銅膜）516の表面に、例えば無電解めっきによって得られるCo-W-P合金膜からなる配線保護層（蓋材）518を選択的に形成して配線516を保護する（

蓋めっきプロセス)。

【0005】

一般的な無電解めっきによって、このようなCo-W-P合金膜からなる配線保護層(蓋材)518を配線516の表面に選択的に形成する工程を説明すると、先ずCMP処理を施した半導体ウエハ等の基板Wを、例えば液温が25℃で、0.5MのH₂SO₄等の酸溶液(第一処理液)に1分程度接液させ、絶縁膜510の表面に残った銅等のCMP残さ等を除去した後に基板Wの表面を超純水等の洗浄液(第二処理液)で洗浄し(前洗浄処理プロセス)、次に例えば液温が25℃で、0.005g/LのPdCl₂と0.2ml/LのHCl等の混合溶液(第一処理液)に基板Wを1分程度接液させ、これにより配線516の表面に触媒としてのPdを付着させて配線516の露出表面を活性化させた後に基板Wの表面を超純水等の洗浄液(第二処理液)で洗浄し(第一前処理プロセス)、次に例えば液温が25℃で、20g/LのNa₃C₆H₅O₇・2H₂O(クエン酸ナトリウム)等の溶液(第一処理液)に基板Wを接液させて、配線516の表面に中和処理を施した後に基板Wの表面を超純水(第二処理液)で水洗し(第二前処理プロセス)、次に例えば液温が80℃のCo-W-Pめっき液中に基板Wを120秒程度浸漬させて、活性化させた配線516の表面に選択的な無電解めっき(無電解Co-W-P蓋めっき)を施し、しかる後、基板Wの表面を超純水等の洗浄液で洗浄する(めっき処理プロセス)。これによって配線516の表面にCo-W-P合金膜からなる配線保護層518を選択的に形成して配線516を保護する。

【0006】

そして従来、安定的且つ均一な基板のめっき(例えば無電解めっき)処理、或いは安定的且つ均一な基板の前処理を行う方法として、基板を処理液に浸漬させてその処理面に処理液を接液させるディップ処理方式が用いられてきた。このディップ処理方法においては、基板の処理面上に滞留する気泡の除去が、基板の安定的且つ均一な各種処理を行なう上で最重要課題である。即ち基板を処理液面に対して平行(水平)に浸漬させると基板の処理面表面に気泡が付着し良好な処理に悪影響を与える。そこで気泡の除去方法として従来、基板を傾斜させた状態にて

処理液に浸漬させ、その後基板を水平に戻して処理する方法が提案されている。

【0 0 0 7】

しかしながら上記基板を傾斜させる方法の場合、基板保持手段に傾斜機構を取り付けなければならず、装置が複雑になるばかりか装置の質量が増加し、低コスト化も阻害されるという問題点があった。

【0 0 0 8】

【特許文献 1】

特表平 5 - 5 0 7 1 7 9 号公報

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述の点に鑑みてなされたものでありその目的は、基板を水平状態にて処理液に浸漬させても基板の処理面上に滞留する気泡を容易に除去できる基板処理装置及び基板処理方法を提供することにある。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、処理液内に基板を水平にしたまま浸漬して基板下面の処理面に処理液を接液する際に処理面表面に滞留する気泡を、処理面の中央から外周方向に向かう処理液の流れによって除去することを特徴とする基板処理方法である。処理面の中央から外周方向に向けて流す処理液の流れを形成したので、基板を水平状態にて処理液に浸漬させた際に基板の処理面上に滞留する気泡を除去できる。

【0 0 1 1】

請求項 2 に記載の発明は、基板保持手段において、基板の処理面の外周近傍に形成した円周状のスリットに、処理面の下方から処理面に向かう処理液を通過させることで処理液の処理面上での流速を増加して処理面上の気泡を除去していくことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理方法である。基板の処理面の外周近傍に形成したスリットに処理液を通過させることで処理液の流速を増加させるので、処理液の流れを気泡を除去するための効果的な流れとすることができる。

【0 0 1 2】

請求項 3 に記載の発明は、処理液を溜めた処理槽と、その下面に基板を保持し、保持した基板を水平にした状態で前記処理液に浸漬する基板保持手段とを具備し、前記処理槽には基板保持手段に保持した基板下面の処理面を処理液に接液した状態で、処理面上の処理液を基板の中央から外周方向に向かって流していく気泡除去手段を設けたことを特徴とする基板処理装置である。この気泡除去手段によって処理面の中央から外周方向に向かう処理液の流れが形成できるので、基板を水平状態にて処理液に浸漬させた際に基板の処理面上に滞留する気泡を除去できる。

【0013】

請求項 4 に記載の発明は、前記気泡除去手段は、処理液に浸漬した基板の処理面の外周近傍に円周状のスリットが形成されるように処理槽に円周状の縁部を設けて構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の基板処理装置である。基板の処理面の外周近傍に形成したスリットに処理液を通過させることで処理液の流速を増加させるので、処理液の流れを気泡を除去するための効果的な流れとすることができる。

【0014】

請求項 5 に記載の発明は、前記縁部は、処理槽の外周縁の内側に外周縁と二重になるように設けられる第二槽の上端辺か、或いは処理槽の外周縁の上端辺であることを特徴とする請求項 4 に記載の基板処理装置である。処理槽の外周縁又はその内部に設けた第二槽によって縁部を構成したので、基板の処理面の外周近傍でのスリットの形成が容易に行える。

【0015】

請求項 6 に記載の発明は、前記処理槽の外周縁の外周には、外周縁上をオーバーフローした処理液を回収する回収溝を設けたことを特徴とする請求項 5 に記載の基板処理装置である。これによってめっき液の循環使用が容易に行える。

【0016】

請求項 7 に記載の発明は、基板保持手段の底面の基板を保持した部分の外周には、基板の中央から外周方向に向かって流れる処理液を通す逃げ溝を設けたことを特徴とする請求項 3 乃至 6 の内の何れかに記載の基板処理装置である。これに

よってスリットから吐出した処理液のスムーズな外方への流出が可能となる。

【0 0 1 7】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 2 は本発明を無電解めっき装置に用いた基板処理装置 1 を示す図であり、図 2 (a) は側面図、図 2 (b) は概略側断面図である。図 2 (a) , (b) に示すように基板処理装置 1 は、内部にめっき液 (処理液) Q を溜めて基板 W のディップ処理を行う処理槽 1 0 と、処理槽 1 0 の開口部 1 1 を塞ぐカバー 4 0 と、カバー 4 0 の上面に取り付けられる噴霧ノズル (処理液噴射手段) 6 0 と、カバー 4 0 を駆動 (旋回) する駆動機構 7 0 と、基板 W を保持する基板保持手段 8 0 と、基板保持手段 8 0 全体を昇降する基板保持手段昇降機構 6 0 0 と、処理槽 1 0 内のめっき液 Q を循環する処理液循環手段 4 5 0 とを具備して構成されている。以下各構成部分について説明する。

【0 0 1 8】

ここで図 3 は処理槽 1 0 の拡大断面図である。図 3 及び図 2 に示すように処理槽 1 0 は、めっき液 Q を溜める容器形状の処理槽本体 1 3 と、処理槽本体 1 3 の外周を構成する第一槽 3 0 のさらに外周に設けられ第一槽 3 0 の外周縁上端辺の縁部 3 1 上をオーバーフローしためっき液 Q を回収する回収溝 (オーバーフロー溝) 1 5 と、回収溝 1 5 の外周を囲んで筒状に上方に突出する覆い部 1 7 と、処理槽本体 1 3 内部の上部及び下部に設置され処理槽本体 1 3 内部でのめっき液 Q の均一な流れを形成させるための整流板 3 7 , 3 9 と、第一槽 3 0 の内径より小さな外径を有し第一槽 3 0 の内側に第一槽 3 0 と二重になるように設置されるリング状の第二槽 4 1 とを具備して構成されている。処理槽本体 1 3 の底面中央にはめっき液供給口 2 1 が設けられている。整流板 3 7 , 3 9 は円形の平板に多数の小さな貫通孔 3 7 a , 3 9 a を設けることで、めっき液供給口 2 1 から供給されためっき液 Q が上方に向かってどの部分でも均一な流速となるようにしている。第二槽 4 1 は、整流板 3 7 上に固定され、その上端辺の縁部 4 3 の高さを第一槽 3 0 の縁部 3 1 の高さよりも少し低くし、且つ縁部 4 3 の径が基板 W の外径よりも少し小さい寸法となるように構成している。また整流板 3 7 の第二槽 4 1 よ

りも外側部分には貫通孔 37a を設けず、めっき液 Q は全て第二槽 41 の内側を通過するようにしている。

【0019】

図 2 に戻って処理液循環手段 450 は、前記処理槽 10 の回収溝 15 にオーバーフローしためっき液 Q を配管によって供給タンク 451 に戻し、供給タンク 451 内に溜まっためっき液 Q をポンプ P によって処理槽本体 13 のめっき液供給口 21 に供給することでめっき液 Q を循環させる。供給タンク 451 には処理槽 10 内に供給するめっき液 Q の温度を所定温度に保つためのヒータ 453 が設置されている。

【0020】

カバー 40 は、前記処理槽 10 の開口部 11 を塞ぐ大きさの板材によって構成されており、その両側面には板状のアーム部 45 が取り付けられており、その先端近傍部分が処理槽 10 の両側部分に設置した軸支部 47 に回動自在に支持されている。アーム部 45 先端は駆動機構 70 の連結アーム 75 の先端に固定されている。

【0021】

噴霧ノズル 60 は、カバー 40 上面に複数個のノズル 63 を上向きに取り付けて構成されている。ノズル 63 からはこの実施の形態においては洗浄液（純水）が真上方向に向けて噴霧される。

【0022】

駆動機構 70 は、カバー旋回用シリンダ 71 と、カバー旋回用シリンダ 71 内のピストンに連結されるロッド 73 と、ロッド 73 の先端に回動自在に連結される連結アーム 75 とを具備して構成されている。カバー旋回用シリンダ 71 の下端部は固定側部材に回動自在に固定されている。

【0023】

図 4 は基板保持手段 80 及びその回転用モータ 400 の部分を示す図であり、図 4 (a) は概略側断面図、図 4 (b) は図 4 (a) の A 部分の拡大図である。図 4 (a) に示すように基板保持手段 80 は、下方に開口するとともに側壁に開口 81 を有するハウジング 83 の内部に押圧部材 85 を配置して構成されている。

。ハウジング 8 3 は回転用モータ 4 0 0 の中空の出力軸 8 7 に連結され、押圧部材 8 5 はその中央に取り付けた軸 8 9 を出力軸 8 7 内部の中空部分を通してその上部に突出し、その端部を回動自在に軸支手段 9 1 に軸支している。出力軸 8 7 の中空部分と軸 8 9 との間は、スプライン嵌合によって同時に回転するが出力軸 8 7 に対して軸 8 9 が独立して上下動できるように構成されている。またハウジング 8 3 の下端には内方に突出するリング状の基板保持部 9 3 が設けられ、基板保持部 9 3 の内周側上部には基板 W を載置してシールするリング状のシール部材 9 5 が取り付けられている。基板保持部 9 3 の下面には図 5 に示すように、その中心から放射線状方向（法線方向）に向かって複数本の逃げ溝 9 4 が設けられている。またハウジング 8 3 の外径は前記図 3 に示す縁部 3 1 の径よりも小さく、処理槽本体 1 3 の開口をほぼ塞ぐ寸法形状に構成されている。一方押圧部材 8 5 は、円板状のホルダー 9 7 の下面外周に基板固定リング 9 9 を取り付けて構成されている。基板固定リング 9 9 の下面外周には下方向に突出する押圧部 9 9 a が設けられている。

【 0 0 2 4 】

軸支手段 9 1 はこの軸支手段 9 1 を上下動させるシリンダ機構 9 1 1（図 6 参照）のロッド 9 1 3 に固定されており、またシリンダ機構 9 1 1 自体は前記回転用モータ 4 0 0 等を載置する取付台 9 1 5 に固定されている。図 6 は基板保持手段昇降機構 6 0 0 を示す図であり、図 6（a）は側面図、図 6（b）は斜視図である。同図に示すように基板保持手段昇降機構 6 0 0 は、取付台 9 1 5 をヘッド昇降用摺動部 6 0 1 によって支柱（固定側部材） 6 5 0、6 5 0 に上下動自在に取り付けると共に、この取付台 9 1 5 を昇降機構 6 6 0 によって昇降するように構成されている。即ち昇降機構 6 6 0 は両支柱 6 5 0、6 5 0 間に渡された取付板 6 5 1 に固定した昇降用モータ 6 6 1 と、ボールネジナット 6 6 5 a 及びねじ軸 6 6 5 b によって構成される昇降用ボールねじ 6 6 5 とを具備し、昇降用モータ 6 6 1 の駆動軸に取り付けたプーリー 6 6 3 とねじ軸 6 6 5 b の端部に取り付けたプーリー 6 6 7 間にベルト 6 7 0 を巻き掛けることで構成される。そして基板保持手段 8 0 や回転用モータ 4 0 0 等を取り付けた取付台 9 1 5 全体は昇降用モータ 6 6 1 を駆動することで上下動する。上下方向への移動量は昇降用モータ

6 6 1 にて制御される。一方図 4 に示す押圧部材 8 5 はシリンダ機構 9 1 1 を駆動することによってハウジング 8 3 等に対して単独で図 4 (b) の実線で示す位置から点線で示す位置までの間を上下動できる。またハウジング 8 3 は回転用モータ 4 0 0 によって回転駆動される。

【0 0 2 5】

次にこの基板処理装置 1 の動作を説明する。まず図 2 に示すように基板保持手段 8 0 が処理槽 1 0 の上方に上昇し、且つ基板保持手段 8 0 の内部で図 4 (b) に点線で示すように押圧部材 8 5 が上昇した状態にセットする。そして図示しないロボットの真空ハンドによってフェースダウン状態で保持された基板 W をハウジング 8 3 側壁の開口 8 1 から挿入してその真空吸着を解除し、これによって基板 W を基板 W の外径よりも数 mm 小さい径のリング状のシール部材 9 5 の上に載せる。次にシリンダ機構 9 1 1 を駆動することで押圧部材 8 5 を下降すれば、図 4 (b) に実線で示すように押圧部材 8 5 の基板固定リング 9 9 の押圧部 9 9 a が基板 W の上面外周を押圧し、基板 W の下面（即ち処理面）の外周をシール部材 9 5 に押し付け、基板 W が固定され、同時にシール部材 9 5 はめっき液が基板 W の裏面（上面）に回り込むことを防止するシールとして機能する。

【0 0 2 6】

一方このとき処理槽 1 0 においては、図 2 に示すポンプ P を駆動することでめっき液供給口 2 1 からめっき液 Q を供給して処理槽 1 0 内を循環させた後、第一槽 3 0 の外周上端辺の縁部 3 1 をオーバーフローさせ、回収溝 1 5 に回収して再び供給タンク 4 5 1 に戻す。そのときの処理槽 1 0 内におけるめっき液の流れの状態を図 7 に示す。なお図 7 においては基板保持手段 8 0 が下降してめっき液 Q に浸漬される直前の状態を示している。同図に示すようにめっき液 Q はめっき液供給口 2 1 から真上に向けて供給され、整流板 3 9, 3 7 を通ることめっき液 Q の各部の流れが均一化された後、第二槽 4 1 の縁部 4 3 の上部を通過してさらに第一槽 3 0 の縁部 3 1 をオーバーフローして回収溝 1 5 に回収されるように流れる。

【0 0 2 7】

次に昇降用モータ 6 6 1（図 6 参照）を駆動することで、図 8 に示すように基

板保持手段 8 0 を下降して基板 W を水平にしたままその下面（処理面）をめっき液 Q 中に浸漬し、さらに基板保持手段 8 0 を下記する基板処理位置（図 9 に示す位置）よりも下降して基板 W の処理面を第二槽 4 1 の縁部 4 3 に接近させ、基板 W の処理面の外周近傍と縁部 4 3 との間に狭い（クリアランス 1 mm 程度の）円周状のスリットを形成する。これによって整流板 3 7 を通過しためっき液 Q はこのスリットを通過することとなり、このスリット部分でめっき液 Q の流速が増加し速い流れが形成される。このとき基板保持手段 8 0 の底面の基板 W を保持した部分の外周にある基板保持部 9 3 の下面には前述のように複数本の放射状の逃げ溝 9 4 が設けられているので、前記スリットを通過しためっき液 Q はこの逃げ溝 9 4 を通してスムーズに基板保持手段 8 0 の底面から一気にその外周方向へと流出する。このため矢印 B で示すように、基板 W の処理面上には、処理面の中央から外周方向に向けて処理面に沿うように基板 W 外周方向へ向けて、めっき液 Q の速い流れが形成され、基板 W 下面の処理面にめっき液 Q を接液する際に処理面表面に滞留する気泡を、この早い流れに乗せて排除できる。即ち本実施の形態においては、めっき液 Q に浸漬した基板 W の処理面の外周近傍に円周状のスリットが形成されるように処理槽 1 0 に円周状の縁部 4 3 を設けることによって気泡除去手段を構成し、このスリットに基板 W の処理面の下方から処理面に向かうめっき液 Q を通過させることでめっき液 Q の処理面上での流速を増加して処理面上の気泡を除去するようにしている。

【 0 0 2 8 】

気泡の排出が終了した後、昇降用モータ 6 6 1 を駆動することで基板保持手段 8 0 を図 9 に示す通常の基板処理位置まで上昇させて基板 W の処理面と第二槽 4 1 の縁部 4 3 との間の隙間を広げ、めっき液 Q を基板 W の処理面に流しながら通常の無電解めっきを行う。この基板処理位置においては、基板 W と縁部 4 3 と基板保持部 9 3 とのクリアランスを十分取ることでめっき液 Q の安定した流れを実現している。

【 0 0 2 9 】

次に昇降用モータ 6 6 1 を駆動することで基板保持手段 8 0 を図 2 に示す位置まで上昇して処理槽 1 0 よりも上方に移動することで前記無電解めっきを終了さ

せる。次に駆動機構 70 を駆動することでカバー 40 を巡回して図 10 に示すように処理槽 10 の開口部 11 を塞ぐ。次にカバー 40 上面に固定した噴霧ノズル 60 の各ノズル 63 から真上に向けて洗浄液（純水）を噴霧して基板 W の処理面を洗浄する。このとき処理槽 10 の開口部 11 はカバー 40 によって覆われているので、洗浄液が処理槽 10 内に入り込むことはなく、処理槽 10 内部のめっき液 Q が希釈されることはなく、めっき液 Q の循環使用が可能になる。なお基板 W を洗浄した後の洗浄液は、図示しない排水口から排水される。以上のようにして基板 W の洗浄が終了すると、図 4（b）に点線で示すように押圧部材 85 が上昇し、図示しないロボットの真空ハンドをハウジング 83 側壁の開口 81 から挿入して基板 W の裏面中央を吸着して前記開口 81 から外部に取り出す。そして次の未処理の基板 W が基板保持手段 80 に装着され、再び前記めっき及び洗浄工程が行われていく。

【0030】

なお上記実施の形態では処理槽 10 にめっき液 Q を溜めて無電解めっき処理を行ったが、処理槽 10 内にアノードを設置し、また基板 W にカソード電極を接続するように構成することで、基板 W の処理面を電解めっきすることもできる。またこの基板処理装置 1 をめっき装置として利用するのではなく、他の薬液処理（例えばめっきの前処理や後処理）を行う基板処理装置として利用することもできる。また噴霧ノズル 60 によって行う基板 W の処理も、洗浄液による洗浄処理工程に限定されず、その他の各種薬液処理であっても良い。

【0031】

図 11 は上記実施の形態にかかる基板処理装置 1 を備えた基板処理機構の平面図である。同図に示すようにこの基板処理機構は、ロードアンロードエリア 100 と、洗浄エリア 200 と、めっき処理エリア 300 の三つの処理エリアを具備して構成されている。ロードアンロードエリア 100 には二つのロードポート 110 と基板搬送ロボット 130 と反転機 150 とが設置され、洗浄エリア 200 には基板仮置台 210 と基板搬送ロボット 230 と前洗浄ユニット 240 と反転機 250 と二組の後洗浄ユニット 260 とが設置され、めっき処理エリア 300 には基板搬送ロボット 310 と三組の第一前処理ユニット 320 と二組の第二前

処理ユニット 340 と三組のめっき処理ユニット 360 と、めっき液循環手段 450 とが設置されている。そして各めっき処理ユニット 360 として上記実施の形態にかかる基板処理装置 1 が用いられている。なお処理槽 10 内に供給する処理液として第一、第二前処理液を用いることで、第一前処理ユニット 320 と第二前処理ユニット 340 についても上記実施の形態にかかる基板処理装置 1 を用いることができる。

【0032】

基板処理機構全体の動作を説明する。まずロードポート 110 に装着された基板カセットから基板搬送ロボット 130 によって基板 W を取り出す。取り出された基板 W は、反転機 150 に渡されて反転されてその処理面が下側にされた後、基板搬送ロボット 130 によって基板仮置台 210 に載置される。次にこの基板 W は基板搬送ロボット 230 によって前洗浄ユニット 240 に搬送され、前洗浄ユニット 240 において前洗浄される（前洗浄処理プロセス）。前洗浄が完了した基板 W は基板搬送ロボット 310 によって第一前処理ユニット 320 に移送される。そして第一前処理ユニット 320 に移送された基板 W は第一前処理ユニット 320 において第一前処理及び洗浄が行われる（第一前処理プロセス）。第一前処理が完了した基板 W は基板搬送ロボット 310 によって第二前処理ユニット 340 に移送され、第二前処理ユニット 340 において第二前処理及び洗浄が行われる（第二前処理プロセス）。第二前処理が完了した基板 W は基板搬送ロボット 310 によってめっき処理ユニット 360 に移送され、めっき処理及び洗浄される。めっき処理が完了した基板 W は基板搬送ロボット 310 によって反転機 250 に移送されて反転された後、基板搬送ロボット 230 によって後洗浄ユニット 260 の第一洗浄部 270 に移送され、洗浄された後、基板搬送ロボット 230 によって第二洗浄乾燥部 290 に移送されて洗浄・乾燥される。そしてこの洗浄・乾燥が完了した基板 W は基板搬送ロボット 230 によって基板仮置台 210 に仮置きされた後、基板搬送ロボット 130 によってロードポート 110 に装着された基板カセットに収納される。なお本発明にかかる基板処理装置 1 が上記構成の基板処理機構だけでなく、他の各種構成の基板処理機構にも利用できることは言うまでもない。

【0033】

図12は本発明の他の実施の形態にかかる基板処理装置の処理槽10-2と基板保持手段80とを示す図であり、図12(a)は基板保持手段80が下降して基板Wがめっき液Qに浸漬される直前の状態を示す概略断面図、図12(b)は処理槽10-2の第一槽30の縁部31近傍部分を拡大して示す要部拡大概略断面図である。図12(a), (b)に示すようにこの処理槽10-2においては、図7に示す第二槽41を省略し、第二槽41の作用を第一槽30に行わせている。このためこの処理槽10-2においては第一槽30の縁部31の径を、基板Wの外径よりも少し小さくし、第一槽30の縁部31と基板W裏面の外周近傍部分との間でスリットを形成するようにしている。なお処理槽10-2以外の各部の構造は図2に示す基板処理装置1の各部の構造と同一である。

【0034】

この基板処理装置の動作を説明する。まず図12に示すように処理槽10-2において、図2に示すポンプPを駆動することでめっき液供給口21からめっき液Qを供給して処理槽10-2内を循環させた後、第一槽30の外周上端辺の縁部31をオーバーフローさせる。このとき図12(b)に示すようにめっき液Qの表面は表面張力により縁部31の上端よりも上方向に盛り上がる。次に基板Wを保持した基板保持手段80を下降して基板Wを水平にしたまま前記めっき液Q中に上方から押え込むようにして浸漬させて基板Wの処理面(下面)を第一槽30の縁部31に接近させ、図13に示すように、基板Wの処理面の外周近傍と縁部31との間に狭い(例えばクリアランス1mm程度の)円周状のスリットを形成する。これによって整流板37を通過しためっき液Qはこのスリットを通過することとなり、このスリット部分でめっき液Qの流速が増加し速い流れが形成される。このとき基板保持手段80の底面の基板Wを保持した部分の外周にある基板保持部93の下面には複数本の放射状の逃げ溝94が設けられているので、前記スリットを通過しためっき液Qはこの逃げ溝94を通してスムーズに基板保持手段80の底面から一気にその外周方向へと流出する。このため矢印Cで示すように、基板Wの処理面上には、処理面の中央から外周方向に向けて処理面に沿うように基板W外周方向へ向けてめっき液Qの速い流れが形成され、基板W下面の

処理面にめっき液Qを接液する際に処理面表面に滞留する気泡を、この早い流れに乗せて排除できる。この実施の形態においても、めっき液Qに浸漬した基板Wの処理面の外周近傍に円周状のスリットが形成されるように処理槽10に円周状の縁部31を設けることによって気泡除去手段を構成し、このスリットに基板Wの処理面の下方から処理面に向かうめっき液Qを通過させることでめっき液Qの処理面上での流速を増加して処理面上の気泡を除去するようにしている。

【0035】

気泡の排出が終了した後、図13に示す状態から少し基板保持手段80を上昇して基板Wの処理面と縁部31との間の隙間を広げ、めっき液Qを基板Wの処理面に流しながら通常は無電解めっきを行う。

【0036】

次に基板保持手段80を図2に示す位置まで上昇して処理槽10よりも上方に移動することで前記無電解めっきを終了させる。以下の工程は前記実施の形態と同一なので省略する。

【0037】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、基板を水平状態にて処理液に浸漬させても基板の処理面上に滞留する気泡を容易に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

半導体基板Wの要部拡大断面図である。

【図2】

本発明を無電解めっき装置に用いた基板処理装置1を示す図であり、図2（a）は側面図、図2（b）は概略側断面図である。

【図3】

処理槽10の拡大断面図である。

【図4】

基板保持手段80及びその回転用モータ400の部分を示す図であり、図4（a）は概略側断面図、図4（b）は図4（a）のA部分の拡大図である。

【図 5】

基板保持部 9 3 の下面を示す図である。

【図 6】

基板保持手段昇降機構 6 0 0 を示す図であり、図 6 (a) は側面図、図 6 (b) は斜視図である。

【図 7】

処理槽 1 0 におけるめっき液 Q の流れの状態を示す図であり、図 7 (a) は基板 W がめっき液 Q に浸漬される直前の状態を示す概略断面図、図 7 (b) はそのときの縁部 4 3 近傍部分を拡大して示す要部拡大概略断面図である。

【図 8】

処理槽 1 0 におけるめっき液 Q の流れの状態を示す図であり、図 8 (a) は基板 W がめっき液 Q に浸漬されて縁部 4 3 に接近した状態を示す概略断面図、図 8 (b) はそのときの縁部 4 3 近傍部分を拡大して示す要部拡大概略断面図である。

【図 9】

処理槽 1 0 におけるめっき液 Q の流れの状態を示す図であり、図 9 (a) はめっき液 Q に浸漬された基板 W が基板処理位置にあるときの状態を示す概略断面図、図 9 (b) はそのときの縁部 4 3 近傍部分を拡大して示す要部拡大概略断面図である。

【図 1 0】

基板処理装置 1 の動作説明図であり、図 1 0 (a) は側面図、図 1 0 (b) は概略側断面図である。

【図 1 1】

基板処理装置 1 を備えた基板処理機構の平面図である。

【図 1 2】

他の実施の形態の処理槽 1 0 - 2 におけるめっき液 Q の流れの状態を示す図であり、図 1 2 (a) は基板 W がめっき液 Q に浸漬される直前の状態を示す概略断面図、図 1 2 (b) はそのときの縁部 3 1 近傍部分を拡大して示す要部拡大概略断面図である。

【図 1 3】

処理槽 1 0 - 2 におけるめっき液 Q の流れの状態を示す図であり、図 1 3 (a) は基板 W がめっき液 Q に浸漬されて縁部 3 1 に接近した状態を示す概略断面図、図 1 3 (b) はそのときの縁部 3 1 近傍部分を拡大して示す要部拡大概略断面図である。

【符号の説明】

- 1 基板処理装置
- 1 0 処理槽
- 1 1 開口部
- 1 3 処理槽本体
- 1 5 回収溝（オーバーフロー溝）
- 1 7 覆い部
- 2 1 めっき液供給口
- 4 0 カバー
- 3 0 第一槽
- 3 1 縁部
- 3 7, 3 9 整流板
- 3 7 a, 3 9 a 貫通孔
- 4 1 第二槽
- 4 3 縁部
- 6 0 噴霧ノズル（処理液噴射手段）
- 6 3 ノズル
- 7 0 駆動機構
- 8 0 基板保持手段
- 9 3 基板保持部
- 9 4 逃げ溝
- 9 5 シール部材
- 9 7 ホルダー
- 9 9 基板固定リング

9 9 a 押圧部

4 0 0 回転用モータ

4 5 0 処理液循環手段

4 5 1 供給タンク

4 5 3 ヒータ

P ポンプ

Q めっき液（処理液）

W 基板

6 0 0 基板保持手段昇降機構

1 0 0 ロードアンロードエリア

1 1 0 ロードポート

1 3 0 基板搬送ロボット

1 5 0 反転機

2 0 0 洗浄エリア

2 1 0 基板仮置台

2 3 0 基板搬送ロボット

2 4 0 前洗浄ユニット

2 5 0 反転機

2 6 0 後洗浄ユニット

3 0 0 めっき処理エリア

3 1 0 基板搬送ロボット

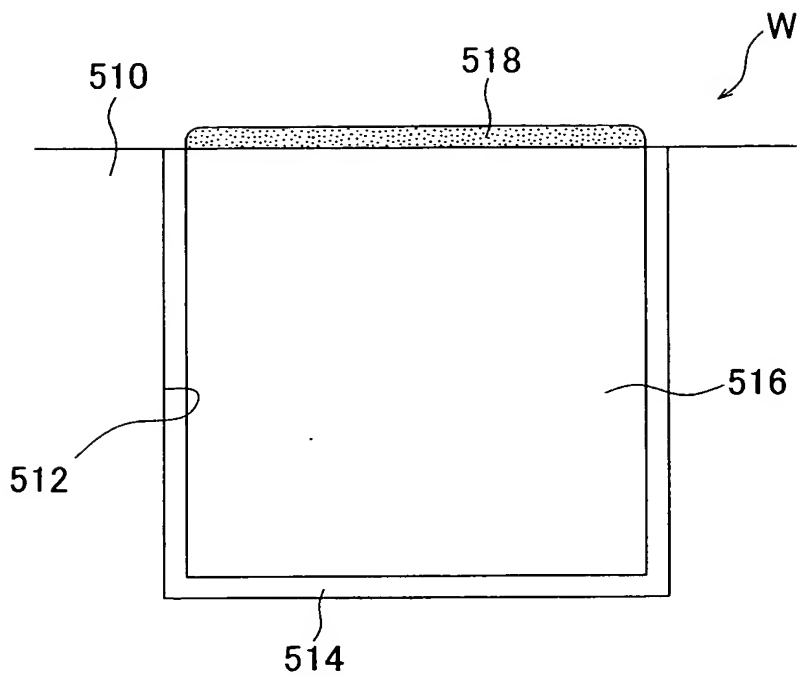
3 2 0 第一前処理ユニット

3 4 0 第二前処理ユニット

3 6 0 めっき処理ユニット

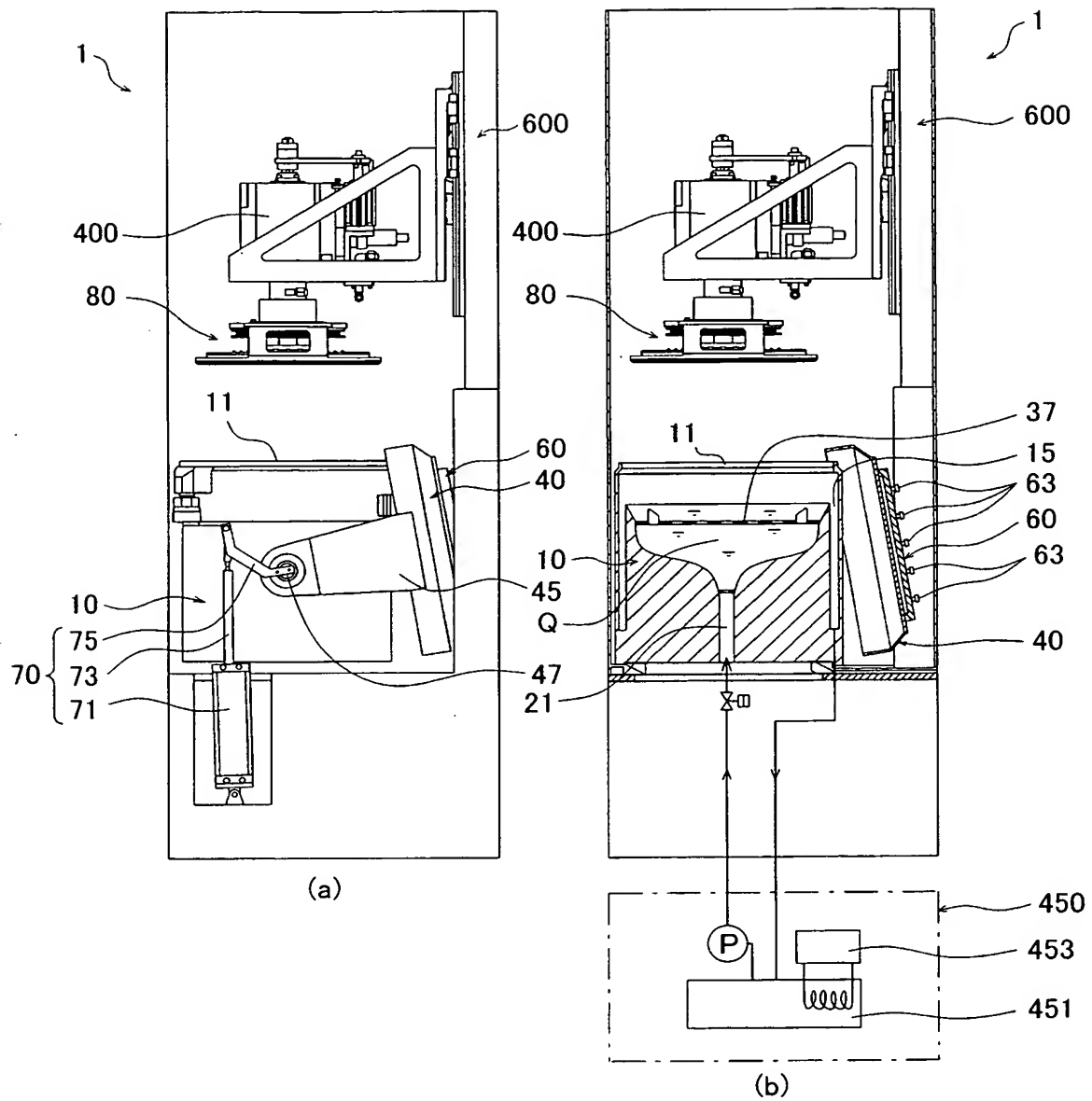
【書類名】 図面

【図 1】



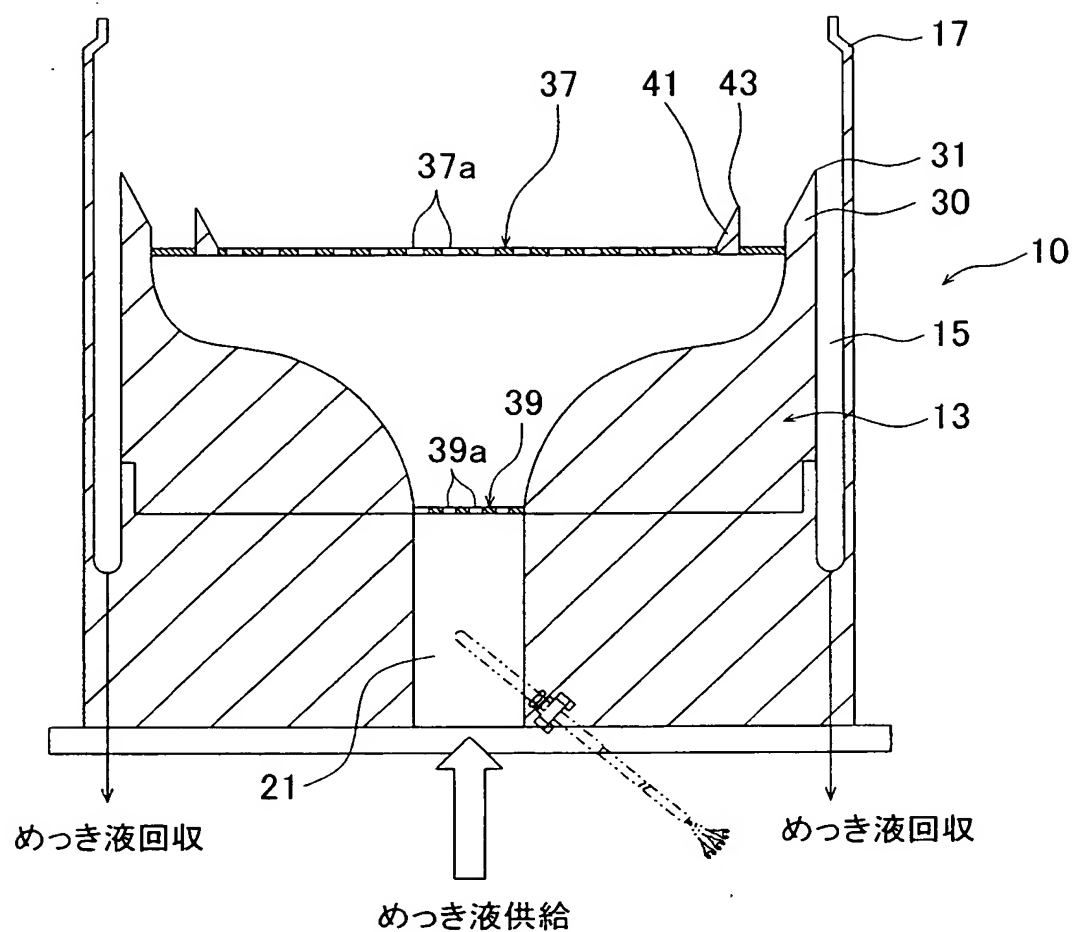
半導体基板Wの要部拡大断面図

【図 2】



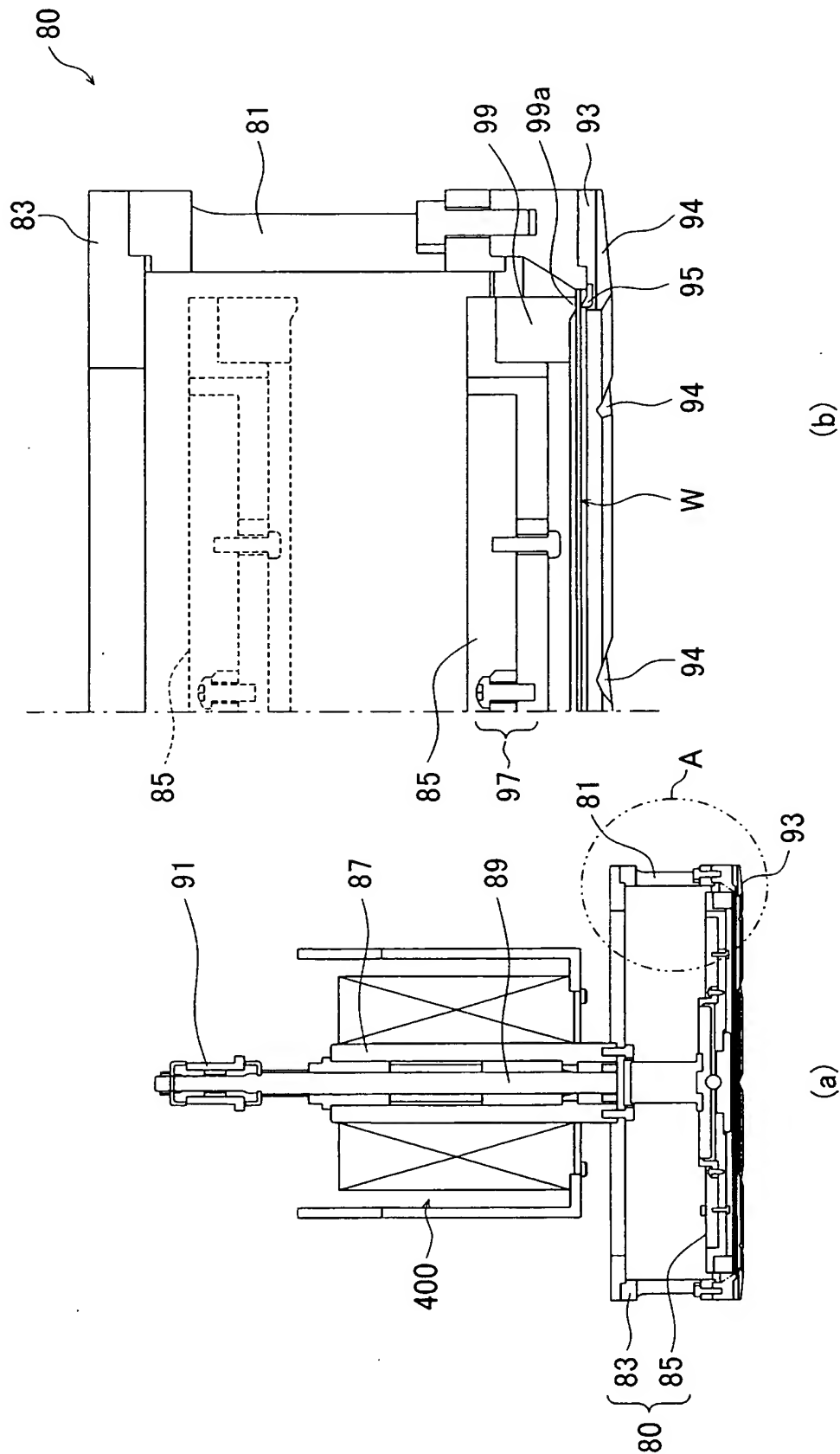
基板処理装置1を示す図

【図 3】



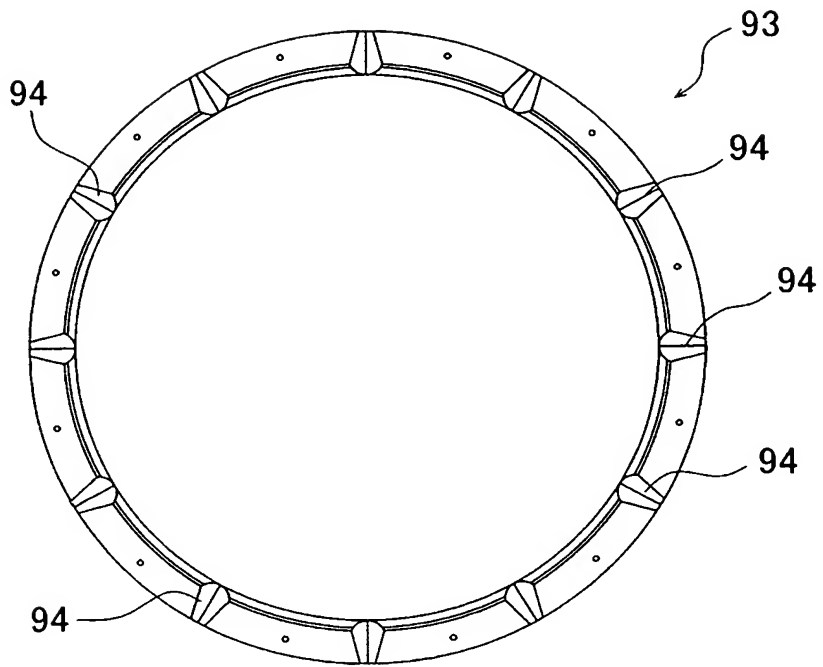
処理槽10の拡大断面図

【図 4】



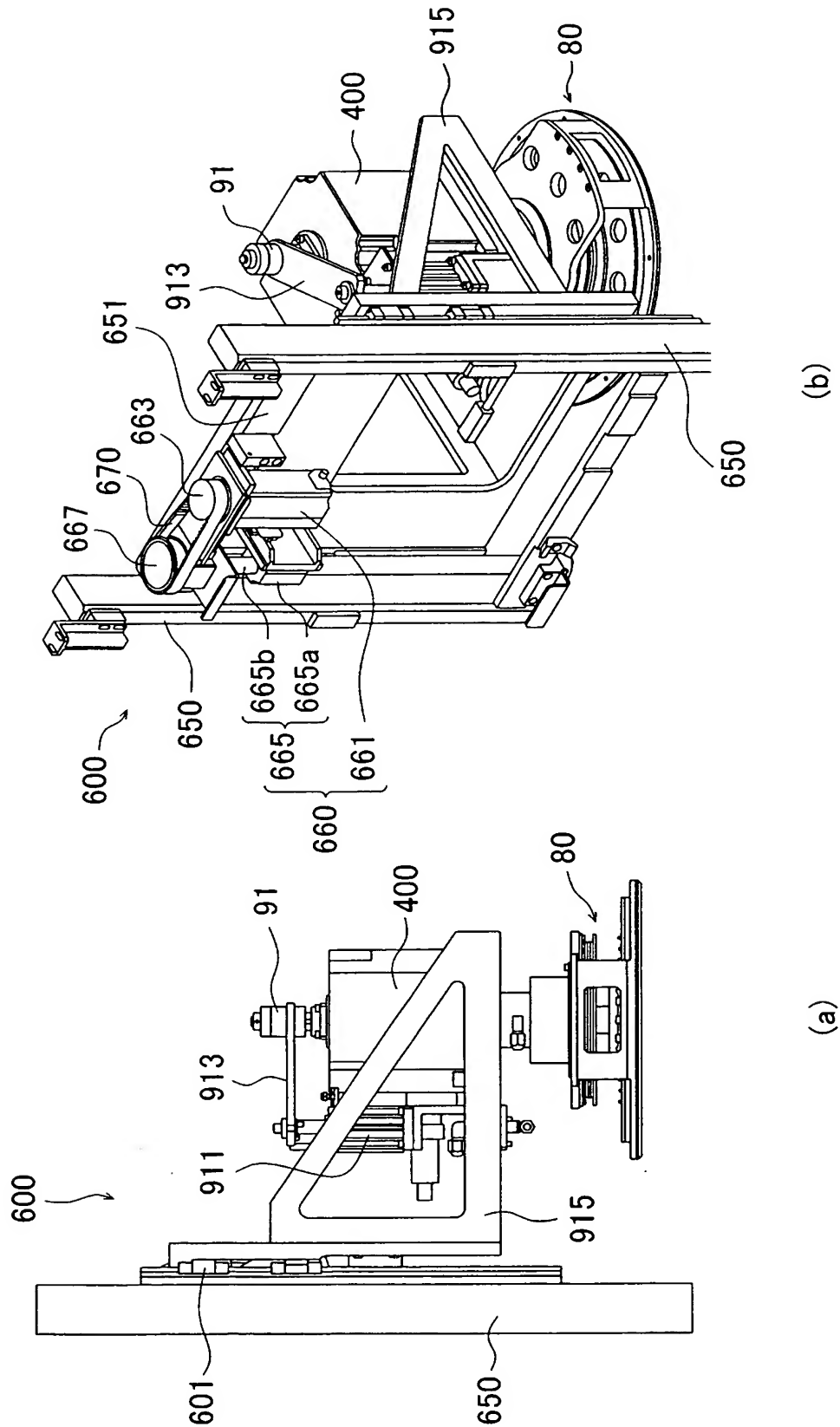
基板保持手段80及びその回転用モータ400を示す図

【図 5】



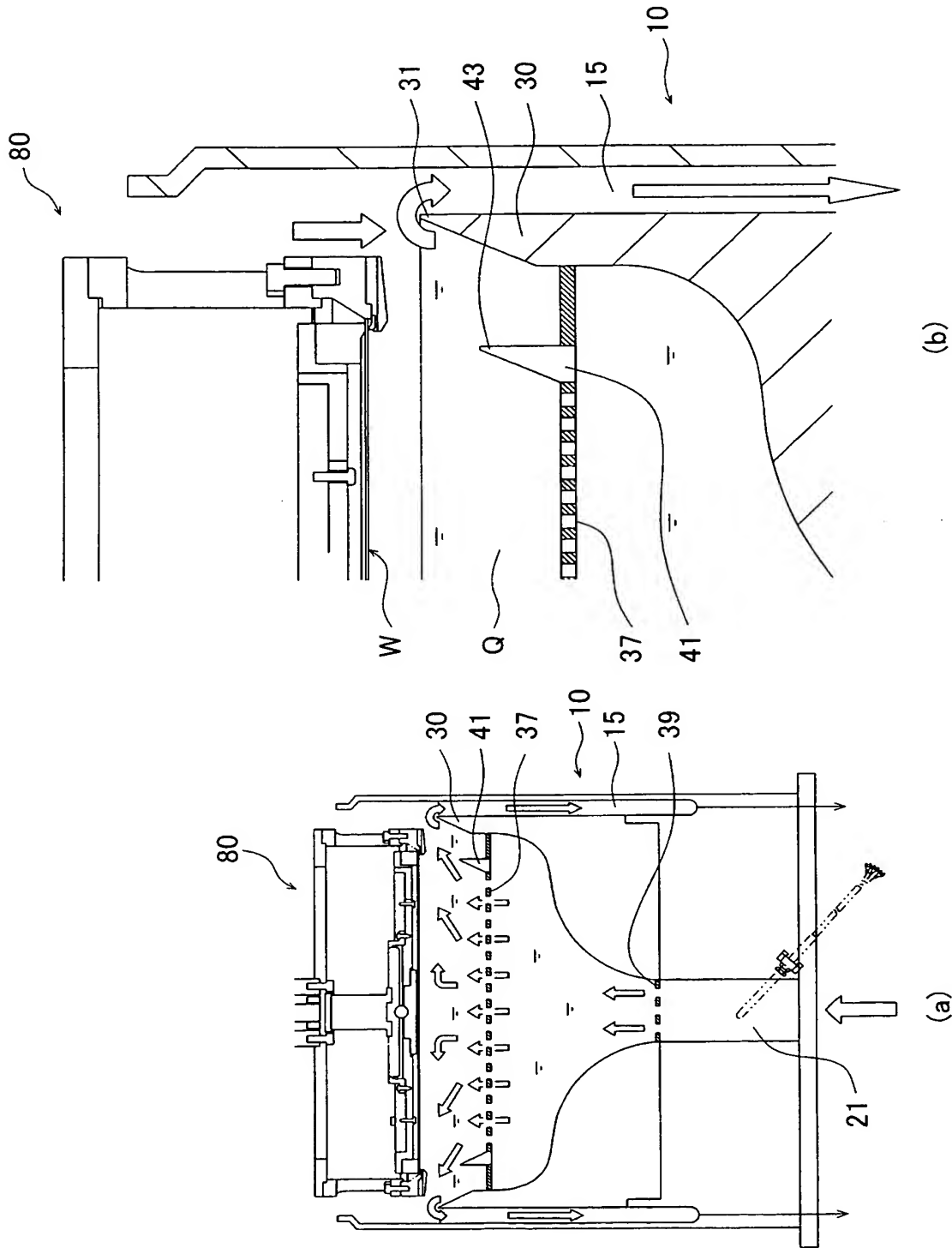
基板保持部93の下面を示す図

【図 6】



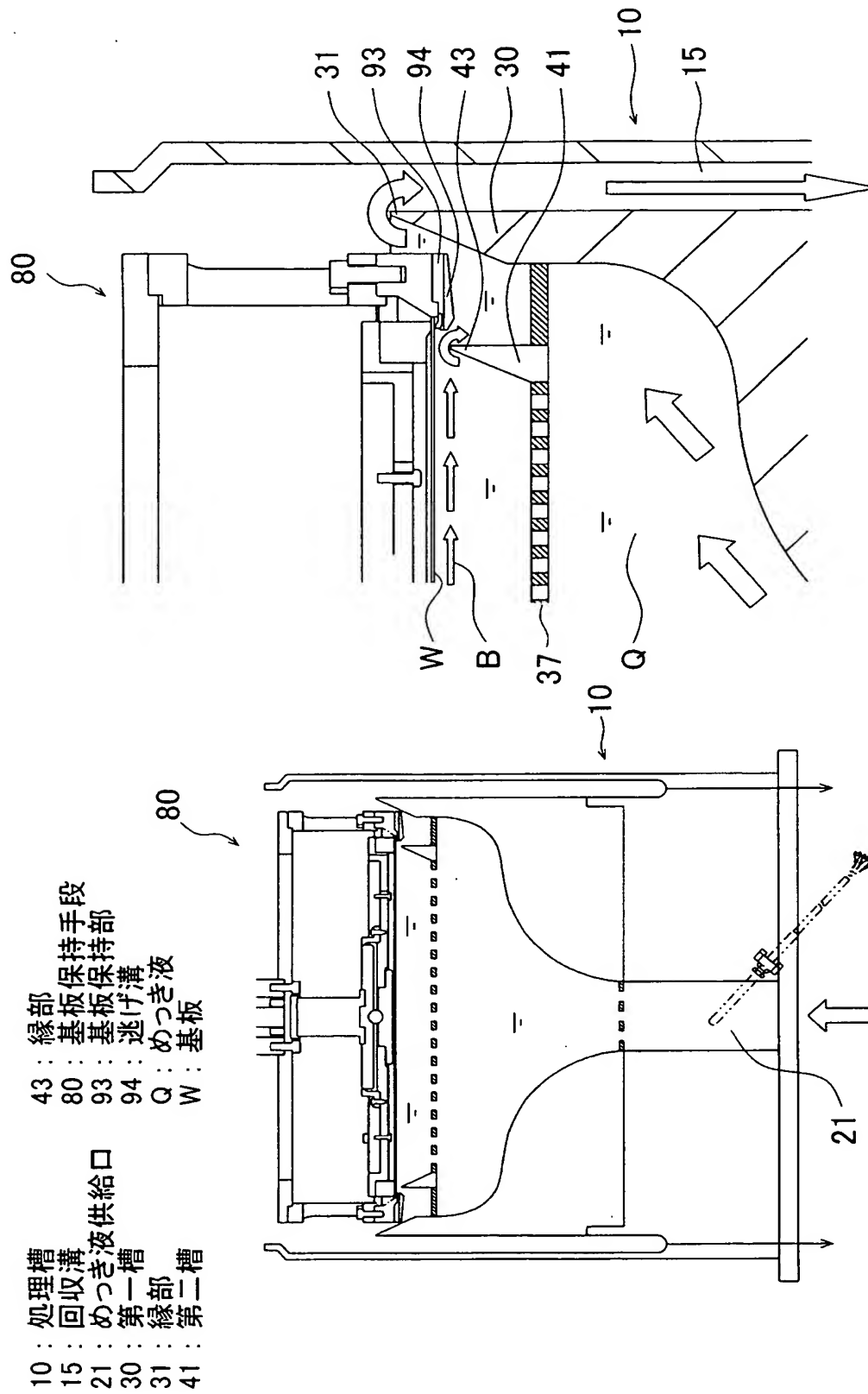
基板保持手段昇降機構600を示す図

【図 7】



めっき液Qの流れの状態を示す図

【図 8】



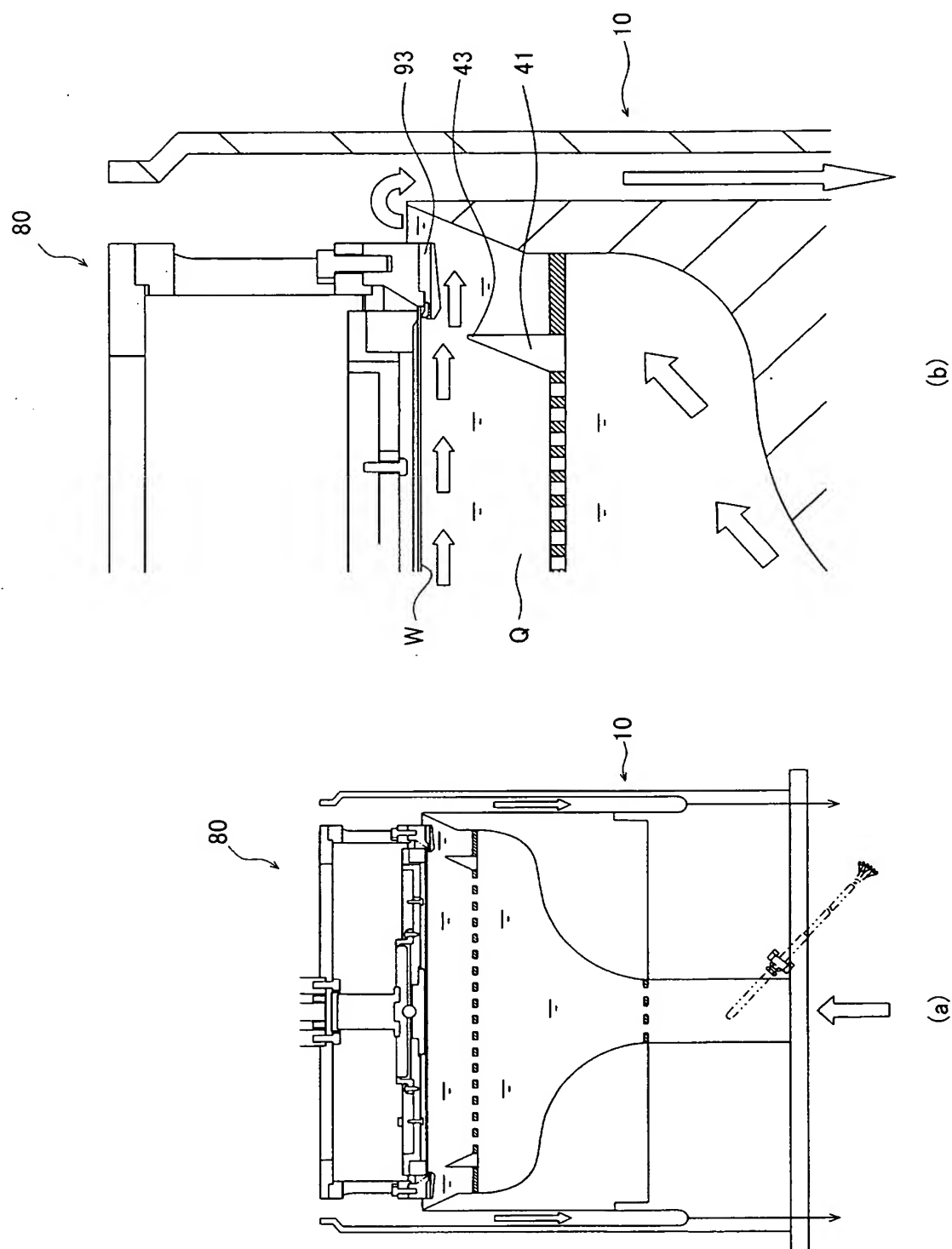
(b)

めっき液Qの流れの状態を示す図

(a)

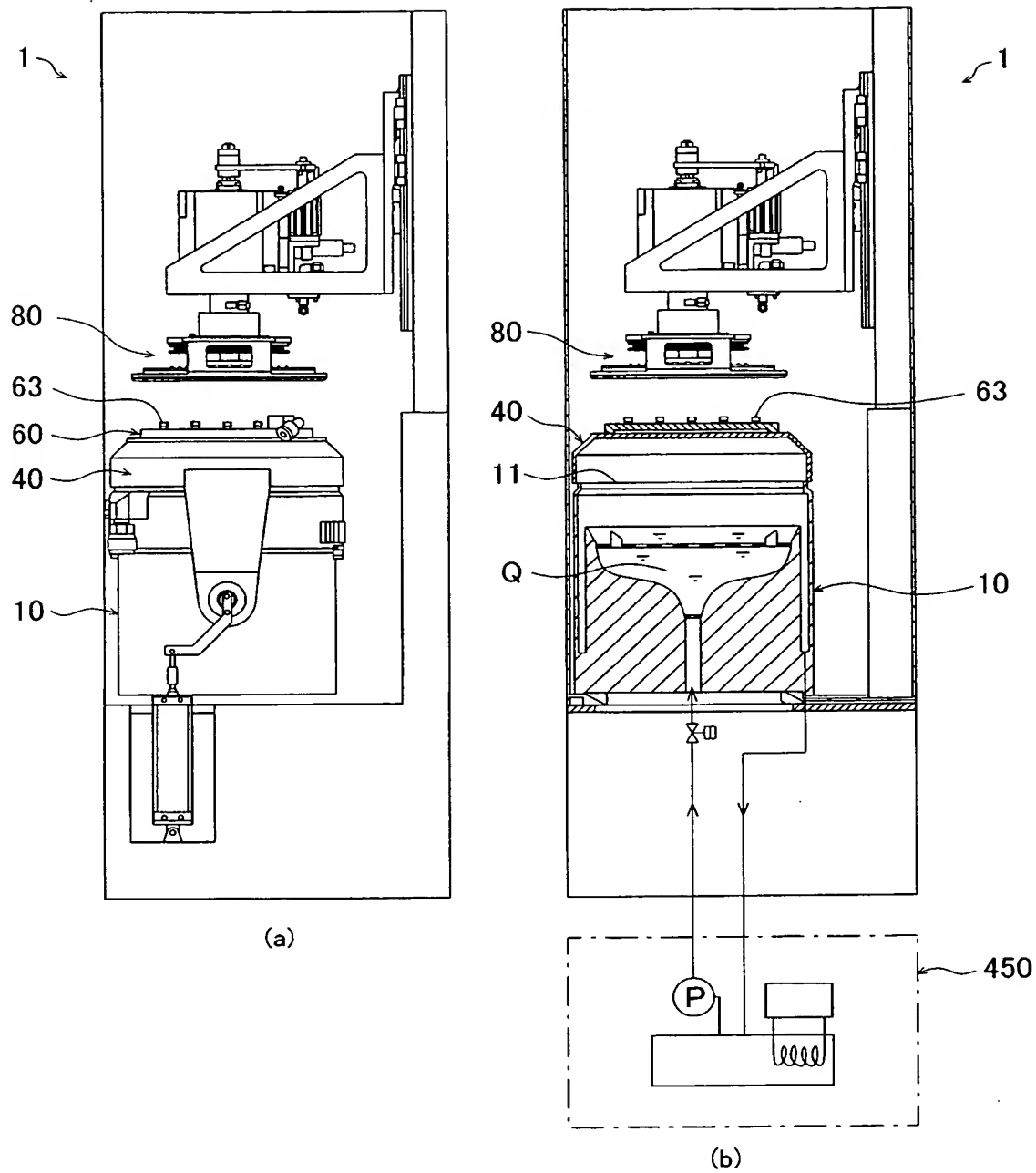
- 10 : 処理槽
- 15 : 回収槽
- 21 : めっき液供給口
- 30 : 第一槽
- 31 : 縁部
- 41 : 第二槽
- 43 : 縁部
- 80 : 基板保持手段
- 93 : 基板保持部
- 94 : 逃げ溝
- Q : めっき液
- W : 基板

【図 9】



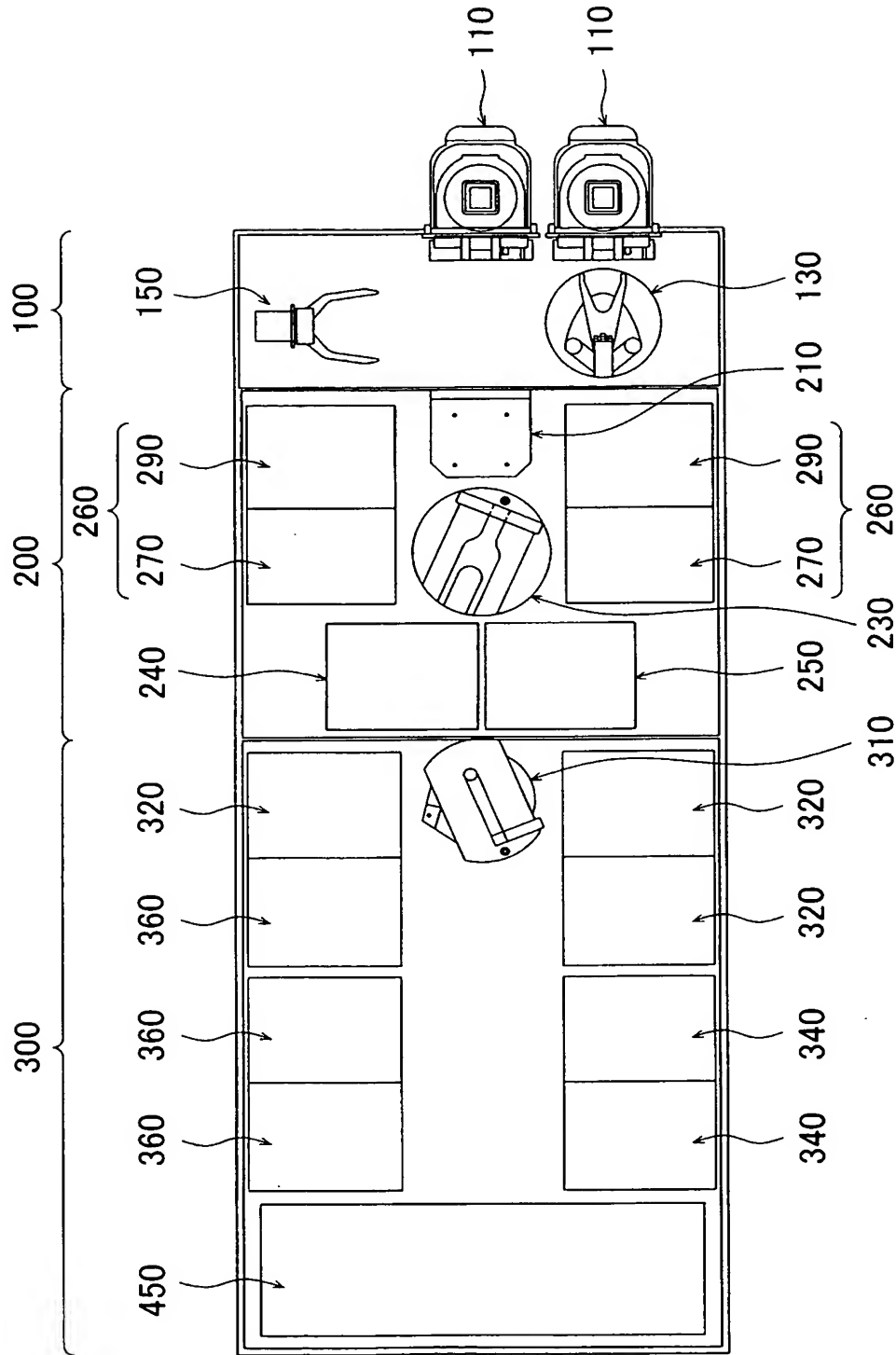
めっき液Qの流れの状態を示す図

【図 10】



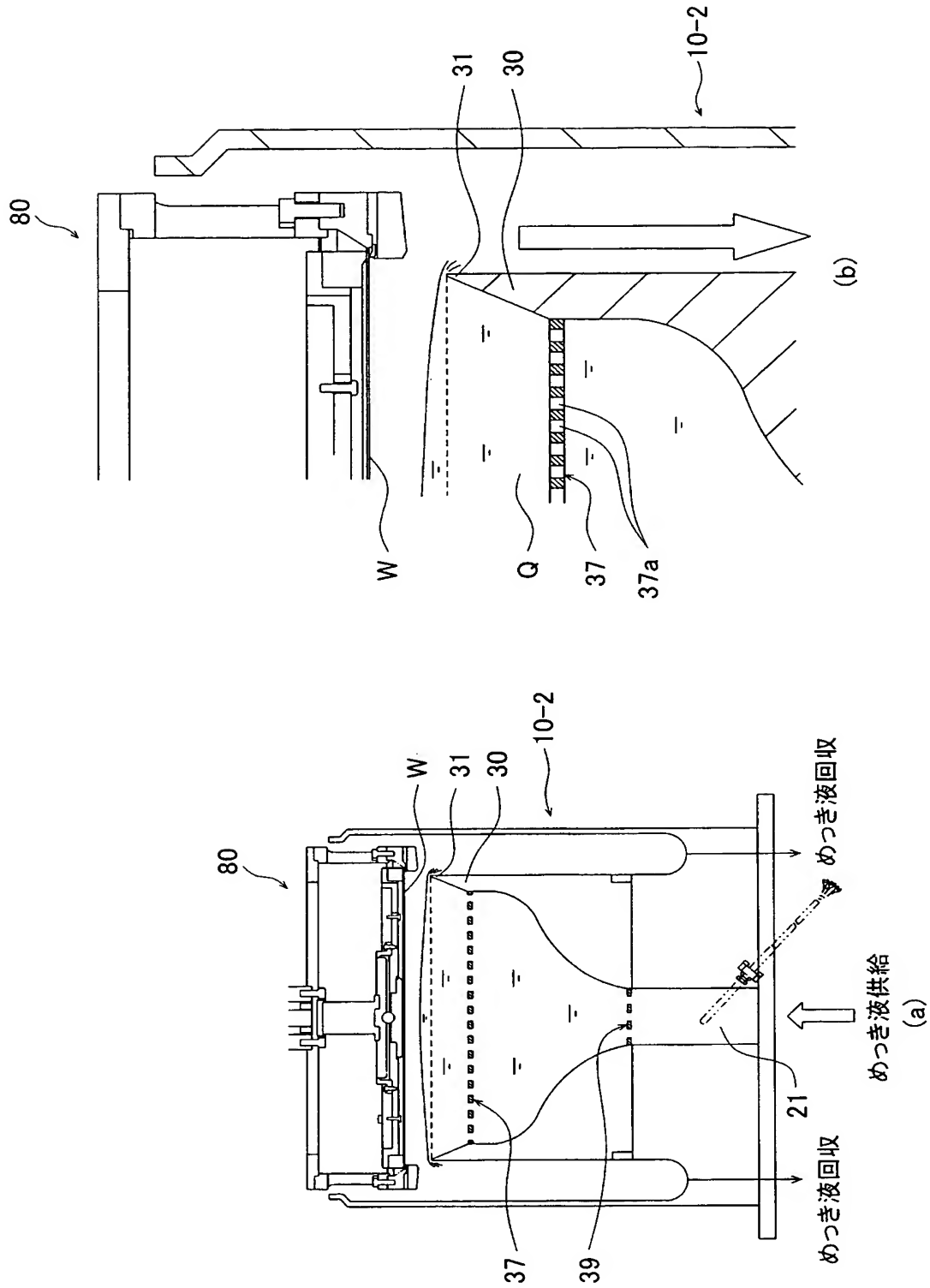
基板処理装置1の動作説明図

【図 11】



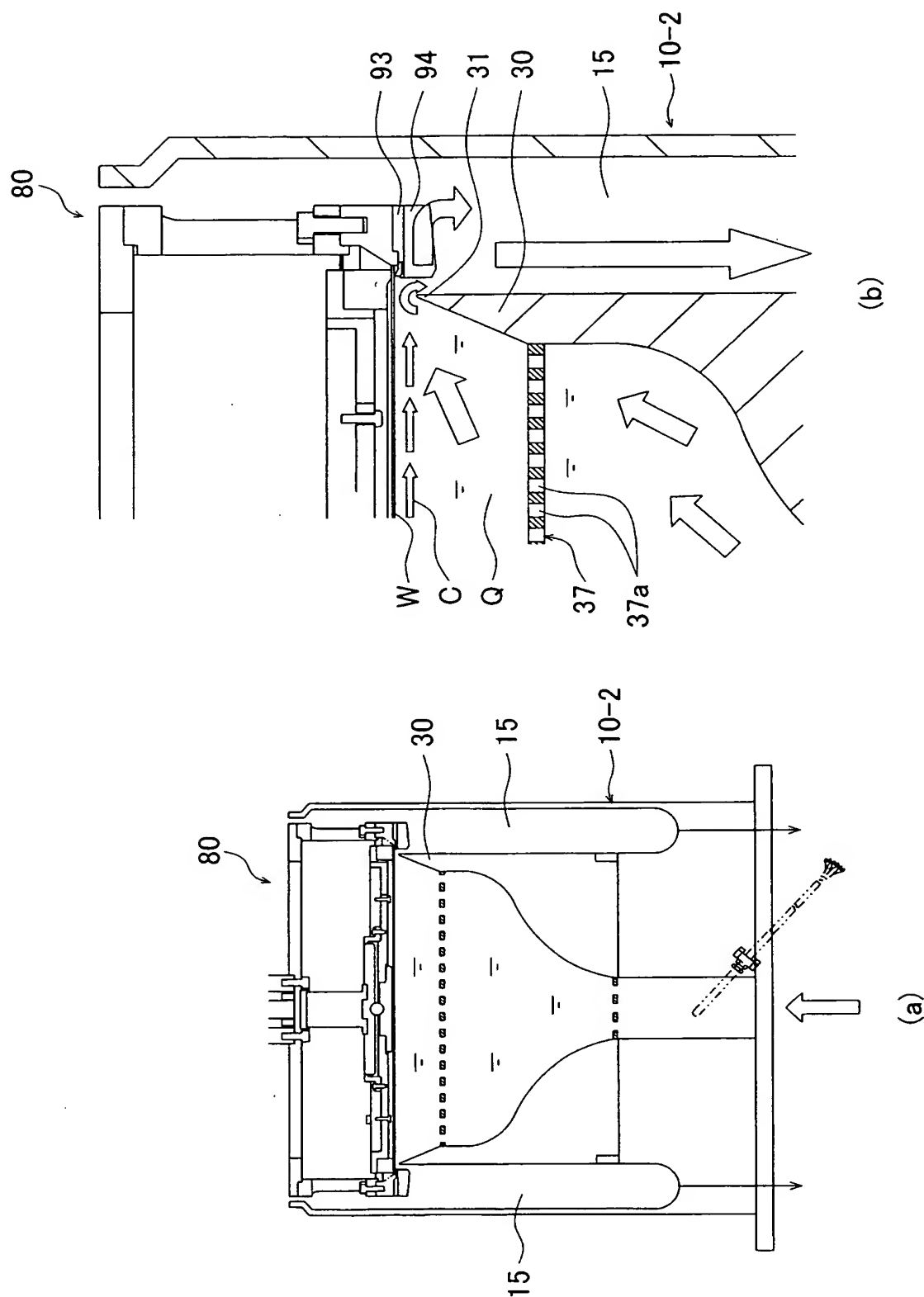
基板処理機構の平面図

【図 12】



他の実施の形態にかかる処理槽 10-2 及びめっき液 Q の流れの状態を示す図

【図 13】



めっき液Qの流れの状態を示す図

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板を水平状態にて処理液に浸漬させても基板の処理面上に滞留する気泡を容易に除去できる基板処理装置及び基板処理方法を提供すること。

【解決手段】 めっき液（処理液）Qを溜めた処理槽10と、その下面に保持した基板Wを水平にした状態でめっき液Qに浸漬する基板保持手段80とを具備する。第二槽41の円周状の縁部43に基板W下面の処理面の外周近傍を接近することで円周状のスリットを形成すると同時に、めっき液Qを基板Wの下方から処理面に向けて流すことで、スリットを通過するめっき液Qの流速を増加させ、このめっき液Qの流れによって処理面上に滞留する気泡を除去する。

【選択図】 図8

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 6 7 2 1 1
受付番号	5 0 3 0 0 4 0 4 7 0 6
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 3 月 1 3 日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】 平成15年 3月12日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 6 7 2 1 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 2 3 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号

氏 名

株式会社荏原製作所